

Metody tomografii w medycynie



Plan

- Tomografia komputerowa transmisyjna
 - Tomografia komputerowa emisyjna
 - Inne metody tomograficzne
-

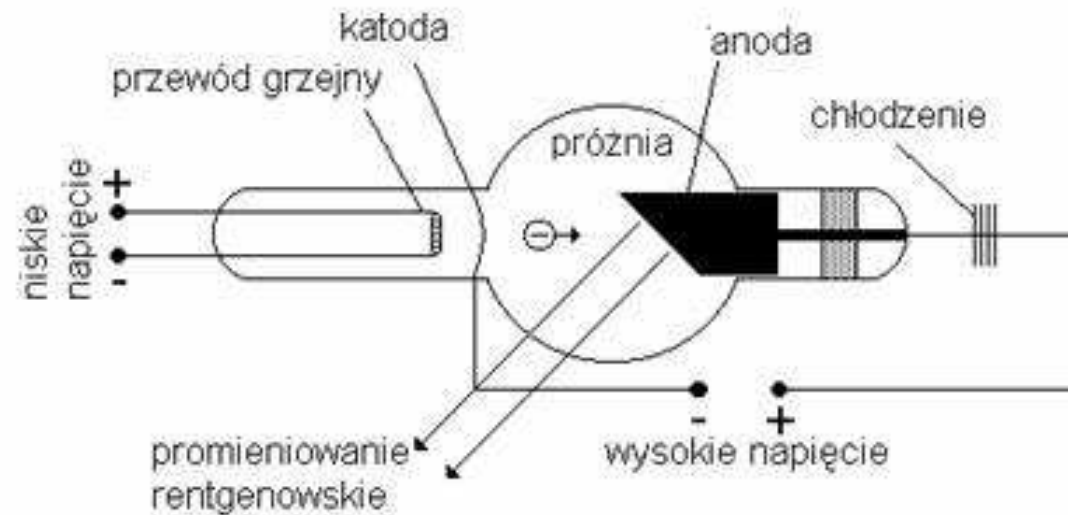
Tomografia komputerowa transmisyjna

- Promieniowanie rentgenowskie
 - Tomograf – budowa i działanie
 - Generacje
 - Rekonstrukcja obrazu
-

Promieniowanie rentgenowskie

- Promieniowanie elektromagnetyczne o długości fali od 0,1 pm do 50 nm;
 - Uzyskiwane w lampie rentgenowskiej poprzez skierowanie rozpędzonych elektronów na materiał o dużej liczbie atomowej;
 - Emisja promieniowania wskutek hamowania elektronów w polu jąder atomów materiału anody.
-

Lampa rentgenowska



Osłabienie promieniowania na tkance

- W TK informację o tkance uzyskujemy na podstawie pomiaru osłabienia wiązki
- Prawo absorpcji:

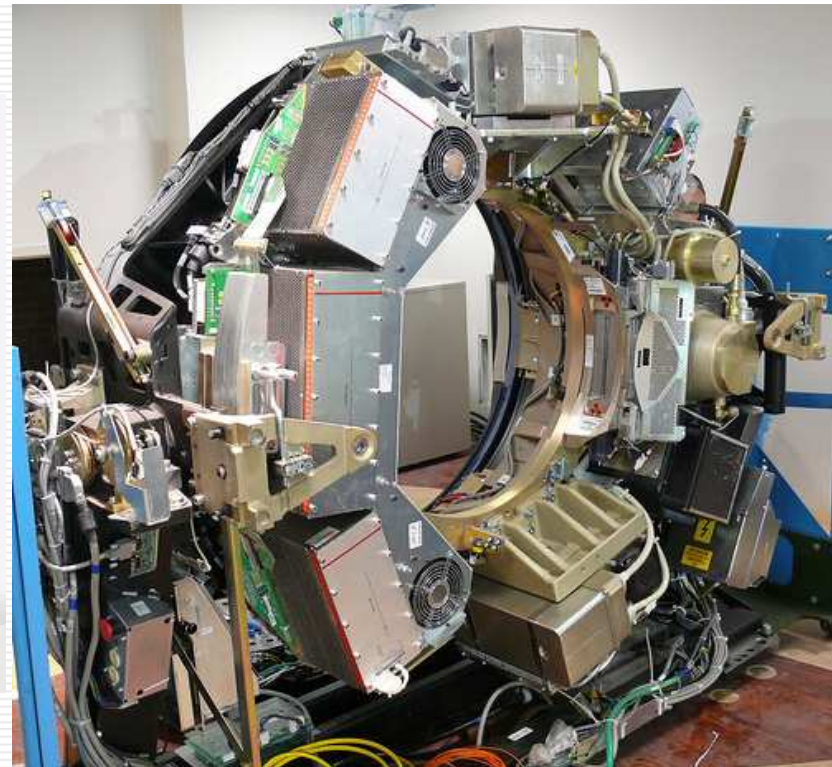
$$I = I_0 e^{(-\mu x)}$$

I – natężenie promieniowania po przejściu przez tkankę o grubości x ,

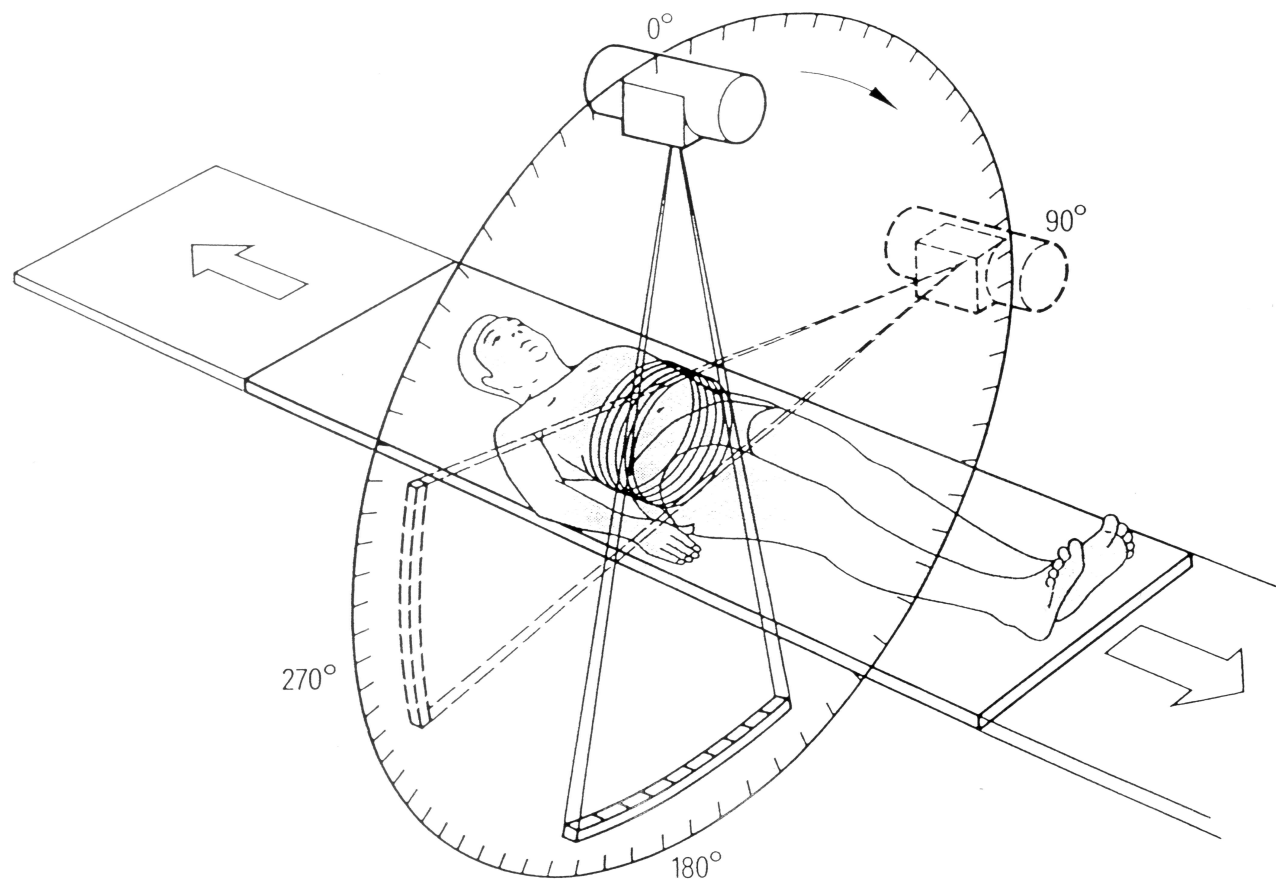
I_0 – początkowe natężenie,

μ – liniowy współczynnik osłabienia

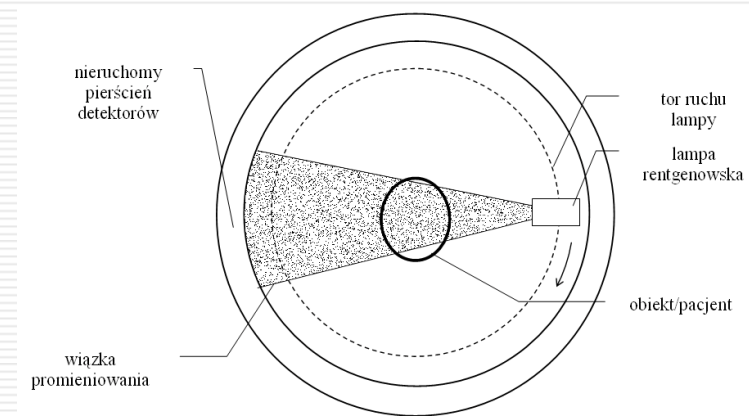
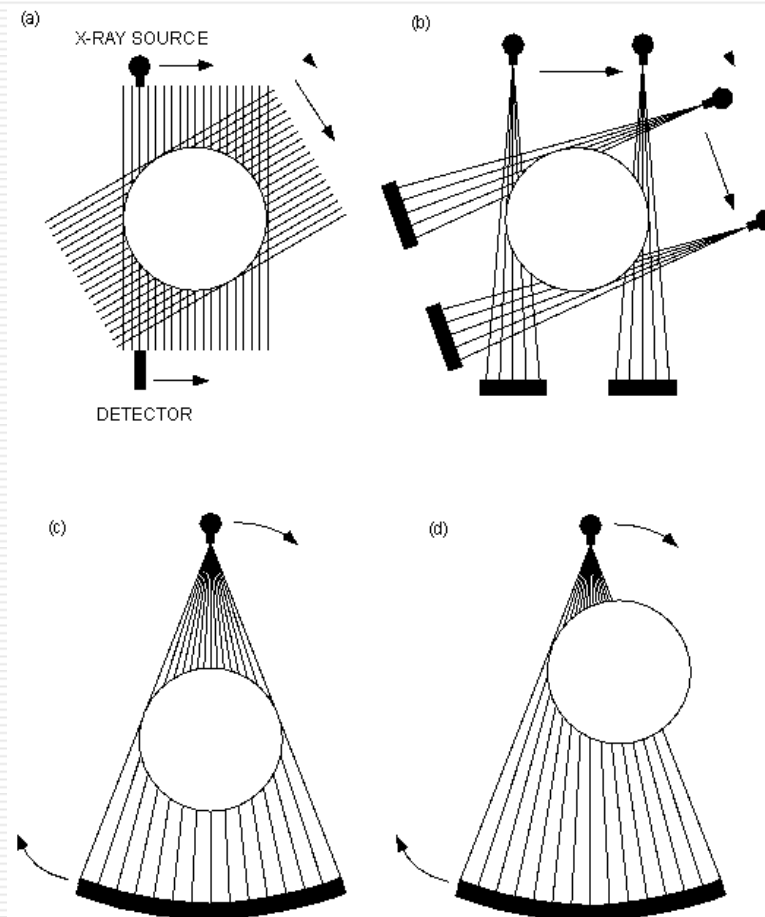
Tomograf



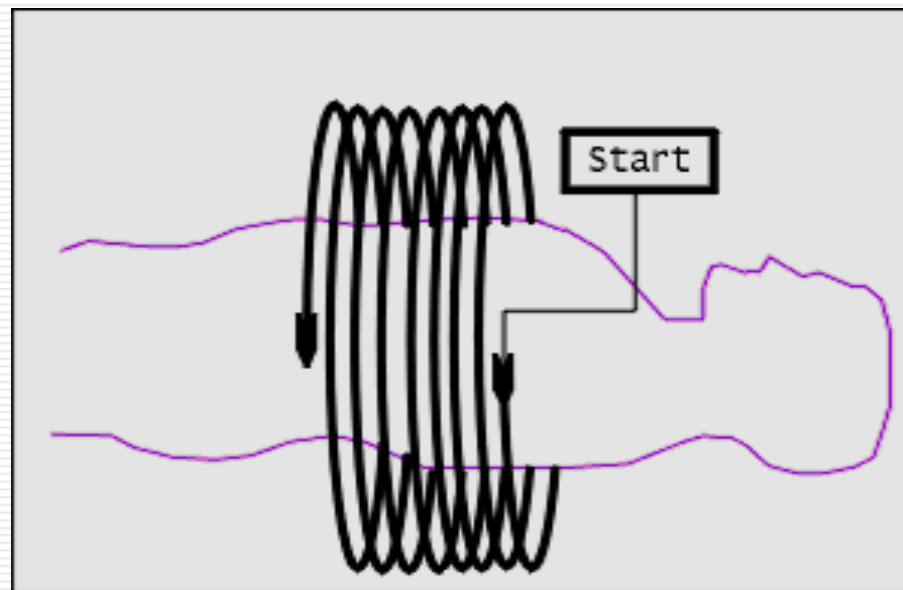
Budowa i działanie tomografu



Generacje tomografów



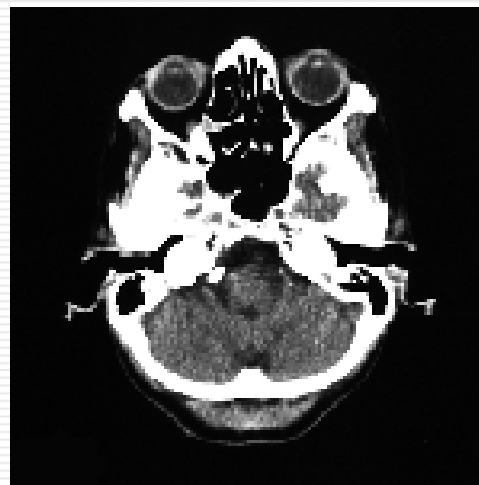
Tomografia spiralna



Metody rekonstrukcji obrazu

- Algebraiczne
 - Iteracyjne
 - Fouriera
 - Projekcja wsteczna
-

Przykłady



Tomografia emisyjna

- Zasady działania
 - SPECT
 - PET
-

Zasady działania

- Źródłem promieniowania jest radiofarmaceutyk składający się ze znacznika oraz izotopu
 - Detektor wychwytuje kwanty promieniowania γ emitowane z ciała pacjenta
-

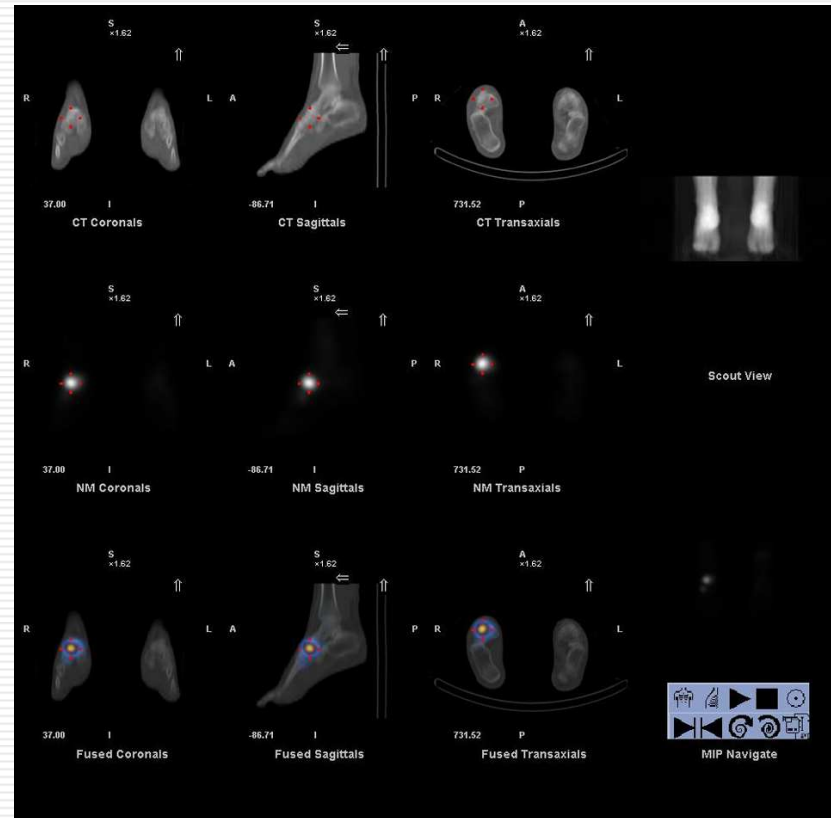
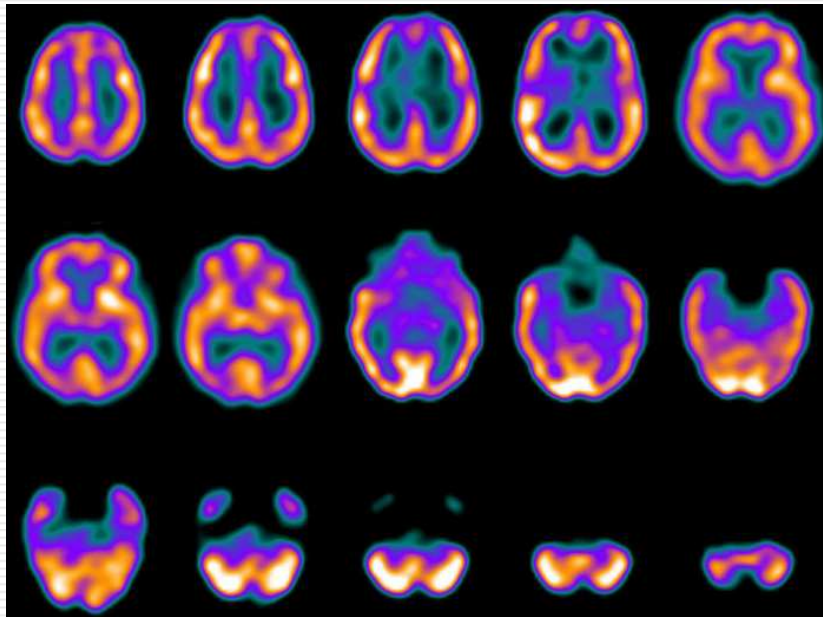
Single Photon Emission Computed Tomography

- Radioznacznik emituje kwanty promieniowania γ zliczane przez gammakamerę
 - Foton uderzając w kryształ scyntylacyjny gammakamery, wywołuje efekt fotoelektryczny
-

SPECT



SPECT



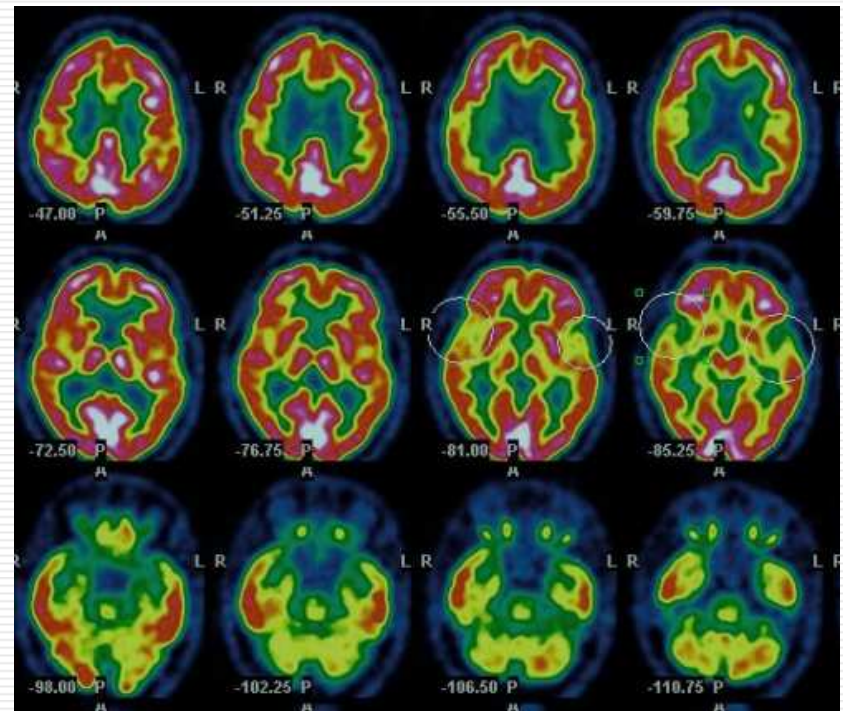
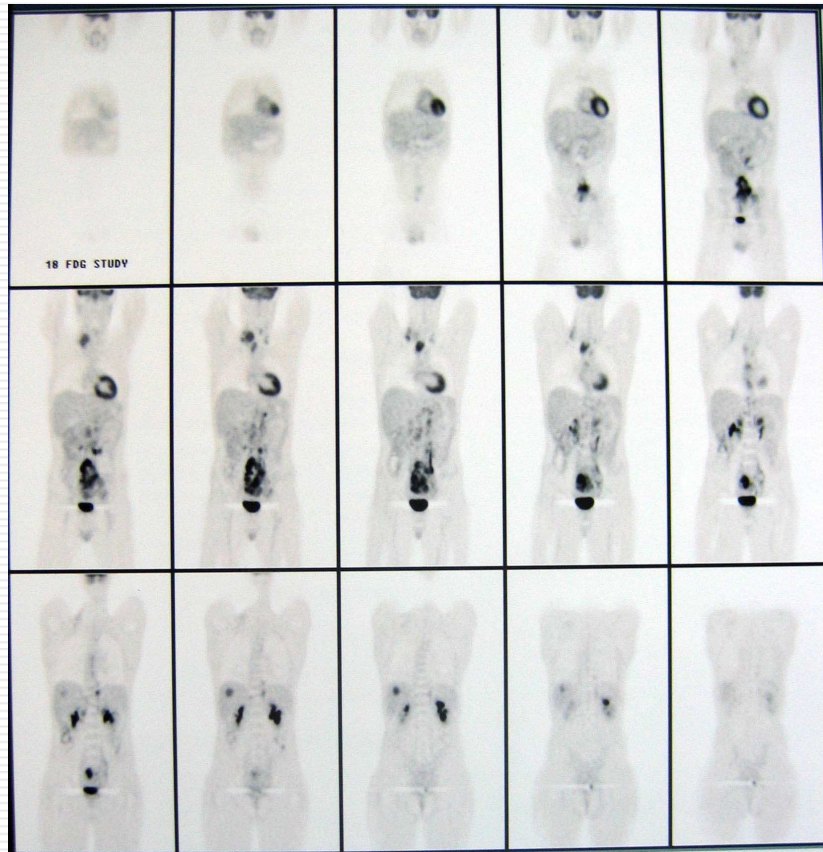
Positron Emission Tomography

- Izotop emituje pozytrony łączące się ze swobodnymi elektronami
 - W wyniku anihilacji wytwarzane są dwa kwanty promieniowania γ o energii 512 keV, rozchodzące się w przeciwnych kierunkach
 - Para detektorów rejestruje równocześnie uderzające kwanty promieniowania γ
-

PET



PET



Inne metody tomograficzne

- Rezonans magnetyczny
 - USG
-

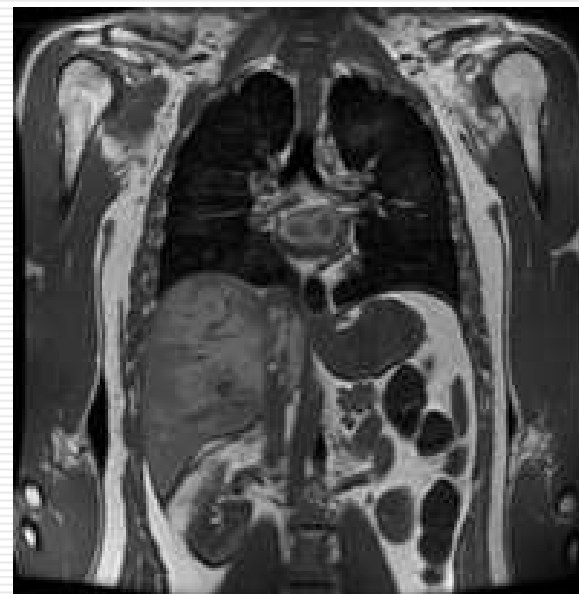
Rezonans magnetyczny

- Wykorzystanie silnego pola magnetycznego
 - Porządkowanie wektorów momentów magnetycznych atomów wodoru wzdłuż linii sił pola
 - Działanie impulsami o częstotliwościach fal radiowych
 - Rejestracja relaksacji spinów
-

Rezonans magnetyczny



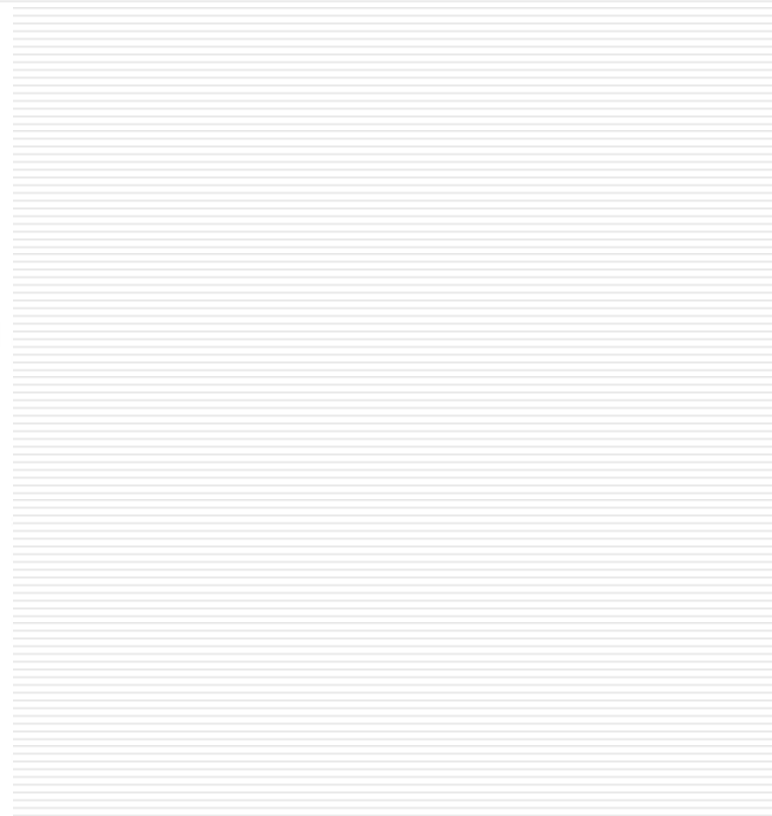
Rezonans magnetyczny



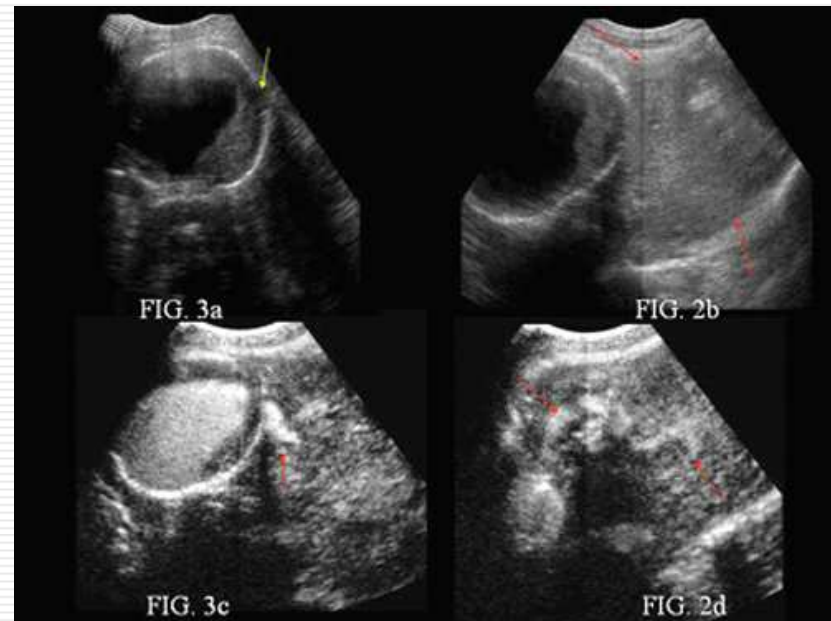
USG

- Wysyłanie fal ultradźwiękowych generowanych przez głowice z kryształem piezoelektrycznym wgłęb badanych tkanek,
 - Rejestracja odbitych fal ultradźwiękowych
 - Prezentacje: A, B, M, D
-

USG



USG



Dziękuję za uwagę
